

использует решение, полученное при помощи генетического алгоритма.

Оптимальные настройки генетического алгоритма, такие как начальное количество особей, тип скрещивания и мутации, алгоритм выбора родительской пары, подбирались итерационно при непосредственном проведении расчетов с целью сведения к минимуму времени работы алгоритма.

Разработанный алгоритм реализован в виде программы в среде Matlab, которая позволяет с использованием стандартных инструментов провести оптимизацию с помощью генетических алгоритмов. Входные параметры и ограничения задаются в конфигурационном файле. Для расчетов необходимо задавать пределы, в которых будут варьироваться искомые величины. В итоге программа выводит на экран значение расхода входного потока, количество модулей и элементов, при которых найден оптимум, а также значение концентрации пермеата, для проверки соответствия ограничению по концентрации.

Полученные результаты, свидетельствуют о том, что оптимальная структура системы в каждом случае состоит из двух подстадий (секций), содержащих определенное количество параллельно соединенных элементов. Применение последовательного соединения элементов (соединения в модули) не приводило к улучшению показателей.

Такой результат может быть объяснен тем, что для мембранных элементов Filmtec, при их последовательном соединении, на следующий элемент подается концентрат, а пермеат на выходе этого элемента смешивается с пермеатом с предыдущего элемента. Это приводит к понижению общего показателя солеизвлечения по сравнению с показателем для одного элемента и повышению количества пермеата на выходе, то есть производительности установки. Такая структура системы деминерализации воды позволяет получать определенное количество пермеата с минимальным содержанием солей при минимальных капитальных затратах на мембранные фильтры (в основном определяются их стоимостью), но требует больших затрат исходной воды, практически в десятки раз больше количества получаемого продукта. Этот подход может быть экономически оправдан в тех случаях, если затраты на исходную воду минимальны и не превышают капитальных затрат на оборудование

В данной работе проведена структурная оптимизация технологической схемы обратноосмотической деминерализации воды при помощи комбинирования генетического алгоритма и градиентного метода на примере элементов Filmtec XLE-2540. Структурная оптимизация позволила получить экономически оправданный результат только для тех случаев, когда суммарные затраты на исходную воду достаточно низкие.

В дальнейшем планируется: усовершенствовать критерий оптимальности, введя в него показатели стоимости мембранных элементов и модулей, исходной воды и конечного продукта, получить характеристики и математическую модель мембранных элементов стадии нанофильтрации, и провести ее структурную оптимизацию используя разработанные алгоритмы расчетов и программу, провести структурную оптимизацию всей системы.

Список использованных источников:

3. Духин С., Чураев Н., Шилев В., Старов В. Успехи Химии. / Духин С // - 2008 Том 57 - № 6. - С. 1010 - 1030.
4. Кравченко А. И. Дистилляция с вытягиванием дистиллята // Вопросы атомной науки и техники, 2008. — № 1 — Серия: «Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники» (17). — С. 18—19.

## **АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВА И ИНТЕНСИВНОСТИ ВЛАГОВЫДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Боброва Т. С.*

*Достанко А. П. – д-р. техн. наук, профессор  
Воробей А.М. – магистр техн. наук*

На сегодняшний день нет четких количественных показателей, которые объективно говорили бы о содержании влаги в биологических тканях человека, а также об интенсивности их влаговыделения. Таким образом, измерение количества и интенсивности влаговыделения биологических тканей человека является актуальным вопросом в клинической практике, спортивной и реабилитационной медицине.

Влаговыделительную функцию кожи выполняют потовые железы, поэтому в основном влаговыделение кожи обусловлено потоотделением.

Разработанный аппаратный комплекс оценки количества и интенсивности потоотделения человека, содержащий портативное устройство, реализующий емкостной метод измерения влажности, включает емкостной датчик встречно-штыревого типа и целлюлозный адсорбирующий тестовый образец, и аппаратно-программный модуль обработки и визуализации результатов диагностики на базе персонального компьютера (ноутбука или планшета).

На рисунке 1 приведена структурная схема разработанного аппаратного комплекса:

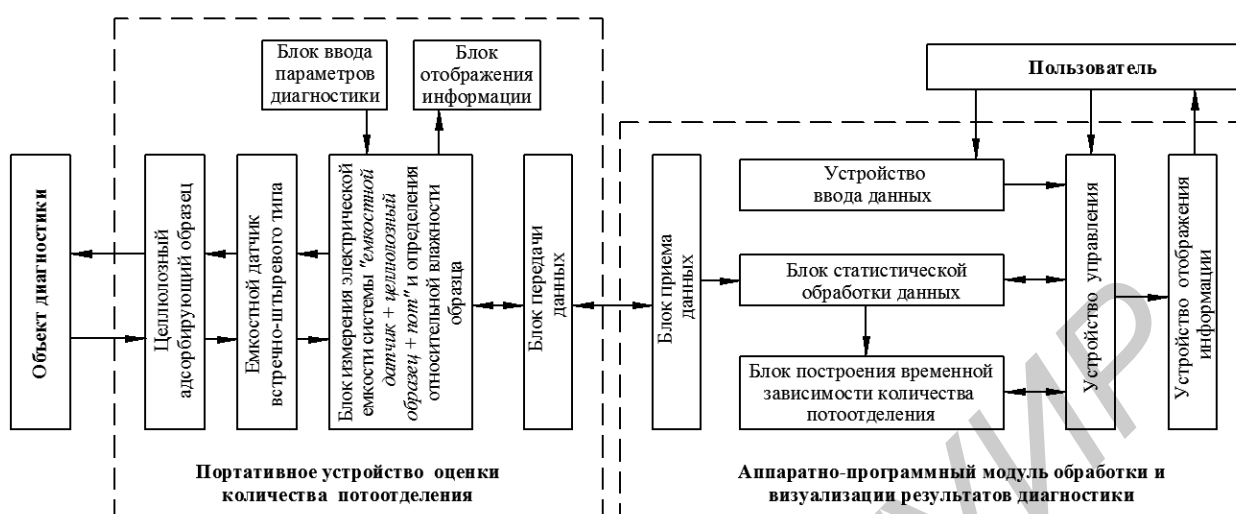


Рис. 1 – Структурная схема аппаратного комплекса оценки количества и интенсивности потоотделения человека

Предусмотрено два режима работы диагностического аппаратно-программного комплекса: 1) *режим измерения потоотделения*, осуществляющий оценку количества выделенного человеком пота через 10 минут для диагностики уровня физической подготовленности (оценка потоотделения в норме) и 35 минут для диагностики первичного гипергидроза (оценка потоотделения при патологии), а также через заданный пользователем самостоятельно промежуток времени (данный режим реализуется посредством использования *портативного устройства*); 2) *режим мониторинга потоотделения*, осуществляющий оценку динамики потоотделения человека в течение 10 минут для диагностики потоотделения в норме и 35 минут для диагностики потоотделения при патологии с заданным пользователем самостоятельно временным шагом, а также в течение установленных пользователем самостоятельно промежутка времени и шага (данный режим реализуется посредством сопряжения *портативного устройства* и *аппаратно-программного модуля*).

Диагностический аппаратно-программный комплекс оценки количества и динамики потоотделения человека предназначен для контроля эффективности применяемых физических нагрузок и диагностики первичного гипергидроза с целью определения необходимости в проведении торакоскопической симпатэтомии.

Список использованных источников:

1. Аппаратно-программный комплекс оценки количества и интенсивности потоотделения человека / А.М. Воробей, Т.С. Боброва, Д.В. Рымарев, М.В. Давыдов, С.С. Стебунов // Медэлектроника-2014. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : Сборник научных статей VIII Междунар. науч.-техн. конф., – Минск, 2014. – С.150- 152.

## ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ МЫШЦ МАТКИ У ЖЕНЩИН ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УЗ «1-я городская клиническая больница», г. Минск, Республика Беларусь

Протасеня Н.И.<sup>1</sup>, Пацеев С.В.<sup>2</sup>, Давыдов М.В.<sup>1</sup>, Атрашкова Г.В.<sup>1</sup>,  
Драпеза В.Ю.<sup>1</sup>, Зазыбо Ю.А.<sup>1</sup>

Давыдов М. В. – канд. техн. наук, доцент

Применение частотно-временного анализа электромиограмм для исследований тонуса мышц матки в норме и при угрозе преждевременных родов у женщин. Данный метод позволит количественно оценивать патологически повышенный тонус матки, прогнозировать и контролировать эффективность лечения угрозы прерывания беременности, как на ранних, так и поздних сроках, для своевременного предотвращения выкидыша либо преждевременных родов.

Повышенный тонус матки во время беременности в сроке до 37 недель свидетельствует об угрозе самопроизвольного прерывания беременности. При этом, прерывание беременности до 22 недель приводит к выкидышу, а угроза прерывания беременности с 22 до 37 недель может привести к преждевременным родам. При этом увеличивается перинатальная заболеваемость и смертность, что в конечном итоге оказывает влияние на демографическую ситуацию.